

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 81108308.8

⑤ Int. Cl.³: **F 04 B 49/06, F 04 C 15/04**

⑱ Anmeldetag: 14.10.81

⑬ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 20.04.83
Patentblatt 83/16

⑦ Anmelder: **Sperry Vickers Zweigniederlassung der Sperry GmbH, Frolingstrasse 41, D-6380 Bad Homburg v.d.H. (DE)**

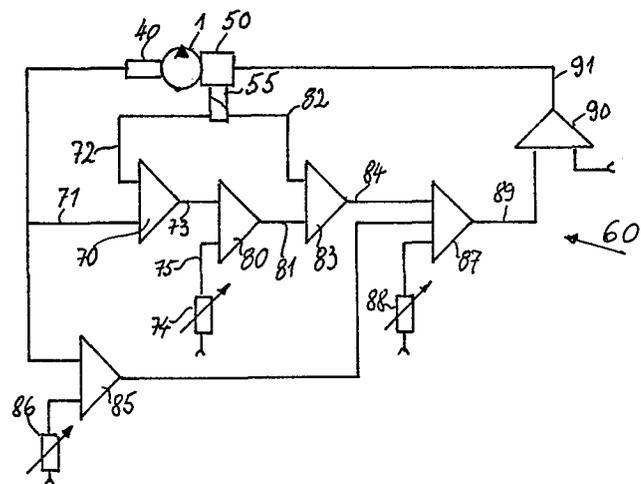
⑦ Erfinder: **Wimmer, Walter, Brüningstrasse 34, D-6380 Bad Homburg (DE)**
Erfinder: **Krüger, Heinz, An den Tannen 4, D-6390 Usingen (DE)**

④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

⑦ Vertreter: **Zwirner, Gottfried, Dipl.-Ing. Dipl.-W.-Ing. et al, BLUMBACH-WESER-BERGEN-KRAMER ZWIRNER-HOFFMANN Patentanwälte Sonnenberger Strasse 43, D-6200 Wiesbaden 1 (DE)**

⑤ **Anordnung mit Flügelzellenpumpe für einstellbare Leistungen des Förderstromes.**

⑦ Die Exzentrizität einer Flügelzellenpumpe (1) und der Pumpendruck werden elektrisch abgetastet (40, 55) und zu einem Leistungssignal (81) verarbeitet (60), welches mit einem zulässigen Leistungswert (74) verglichen wird. Es können auch noch der maximal zulässige Förderstrom (86) und Pumpendruck (88) berücksichtigt werden.



Sperry Vickers
Zweigniederlassung der Sperry GmbH
D-6380 Bad Homburg v.d.H.

Fall 11

Anordnung mit Flügelzellenpumpe für einstellbare Leistungen
des Förderstromes

Die Leistungsregelung von hydraulischen Pumpen ist bereits bekannt und dient dazu, die maximale Antriebsleistungsaufnahme zu begrenzen und damit eine Überlastung des Antriebsmotors zu vermeiden. Durch die Leistungsregelung wird mit
5 steigendem Druck der Hydraulikflüssigkeit der Förderstrom entsprechend einer Hyperbel verringert. Bei bisher bekannten Leistungsreglern konnte die ideale Hyperbel aber nur durch eine Kennlinie angenähert werden, die sich aus Einzelstücken von Geraden entsprechend den Kraftweg-Linien von
10 Federkombinationen ergeben. Nachteilig an den bisherigen Leistungsreglern ist ferner der Umstand, daß von der einmal eingestellten Leistung schwer auf eine andere Leistung umgestellt werden kann. Ferner ist es nicht möglich, den Druck bei Erreichung einer bestimmten Fördermenge abzuschnei-
15 den.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, mit der es leicht möglich ist, die gewünschte Leistung einzustellen bzw. zu verstellen, die Güte der Regelung, insbesondere bei schnellen Druckänderungen, zu verbessern und gegebenenfalls den Regelbereich innerhalb zulässiger Grenzen des Förderstromes und des Förderdruckes zu
20 halten.

Die gestellte Aufgabe wird aufgrund der Maßnahmen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche beziehen sich auf Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der
5 Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigt:

- Fig. 1 die Gesamtanordnung,
- Fig. 2 ein Kennlinienfeld,
- Fig. 3 eine Regelschaltung,
- Fig. 4 eine Flügelzellenpumpe im Querschnitt, abgebrochen,
- 10 Fig. 5 die eine Hälfte einer Flügelzellenpumpe im Längsschnitt,
- Fig. 6 die andere Hälfte der Flügelzellenpumpe im Längsschnitt,
- Fig. 7 ein elektrisch einstellbares Druckbegrenzungsventil.

15 Eine Flügelzellenpumpe 1 weist ein äußeres Gehäuse mit Gehäusehauptteilen 2, 3 auf, die druckmitteldicht miteinander verschraubt sind (Fig. 5, 6). Das Gehäuse 2, 3 weist einen Innenraum 4 auf, der genügend weit ist, einen Laufring 5 aufzunehmen und ihn exzentrisch zu einem Rotor 6 zu verschieben.
20 Der Rotor 6 ist mit einer Welle 6a drehfest verbunden, die in dem Gehäuse 2, 3 gelagert ist. Der Laufring 5 besitzt einen kreiszylindrischen Innenraum 6a (Fig. 4), innerhalb welchem der Rotor 6 und in dem Rotor geführte Flügel 7 angeordnet sind. Der Laufring 5 wird durch zwei sich gegenüberstehende Kolben 8, 9 (Fig. 1) und eine Pendelstütze 10 (Fig. 4, 5, 6) abgestützt, die radial zum Laufring 5 in zylindrischen Bohrungen des Gehäusehauptteils 2 geführt sind. Das Gehäusehauptteil 2 (Fig. 6) weist einen Einlaßkanal 14 und einen Auslaßkanal 15 auf, die in axialer Richtung des Rotors 6 durch Andruckplatten 16, 17 hindurchgeführt sind und
30 in einen Saugbereich 18 bzw. einen Druckbereich 19 münden, welche zwischen Laufring 5, Rotor 6 und den Flügeln 7 liegen und von den Andruckplatten 16, 17 sowie weiteren Andruckplatten 20, 21 (Fig. 5) in axialer Richtung abgedichtet werden. Die Andruckplatte 20 weist eine Bohrung 20a auf,
35 die zu einem Druckpolsterraum 22 führt, dessen Wirkfläche

(parallel zur Schnittfläche in Fig. 4) größer ist als die Fläche des Druckbereichs 19.

Die Verschiebung des Laufrings 5 erfolgt mit Hilfe der Kolben 8 und 9. Wenigstens der Kolben 8 weist eine Feder 23 (Fig. 4) auf, die ihn in Anlage an dem Laufring 5 hält und diesen in der Fig. 4 nach rechts zu verschieben versucht. Demgegenüber versuchen die Pumpenkräfte, den Laufring 5 in seine mittlere Lage (Exzentrizität null) zu verschieben. Durch Einstellung einer Druckdifferenz zwischen der Rückseite 8a des Kolbens 8 und dem Innenraum 4 kann die Exzentrizität des Laufrings 5 zum Rotor 6 verändert werden. Wie ohne weiteres einsehbar, verändert sich der Förderstrom der Pumpe in Abhängigkeit von dem Sinus der Exzentrizität und damit von der Lage der Kolben 8 und 9.

Die Druckdifferenz, unter welcher der Kolben 8 steht, wird durch einen Kompensator 30 bestimmt. Dieser enthält in einem Gehäuse 31, 32 wenigstens eine Feder 33 und einen Schieberkolben 34, die als Druckwaage für den Pumpendruck wirken, der über Kanäle 25, 35 zugeführt wird. Über entsprechende Kanäle 36, 37, 38 wird dem Raum 8a entweder Hydraulikflüssigkeit zugeführt oder abgeführt. Wenn der Förderdruck über die durch die Feder 33 eingestellte Grenze ansteigt, wird der Raum 8a kurzzeitig mit dem drucklosen Kanal 36 verbunden und somit die Füllmenge im Raum 8a hinter dem Kolben 8 erniedrigt, so daß die Exzentrizität des Laufrings 5 zurückgeht und die Fördermenge der Pumpe demnach entsprechend abnimmt.

Ein elektrischer Weg-Spannungs-Wandler 40 (Fig. 1) dient als Förderstrommesser der Pumpe. Solche Weg-Spannungs-Wandler 40 sind an sich bekannt und am Markt erhältlich (z.B. von der Firma ETO, Unteruhldingen/Bodensee, Bundesrepublik Deutschland). Der Weg-Spannungs-Wandler 40 steht mit einem Abtaststift 41 in Verbindung mit dem Kolben 9. Die Lage des Kolbens 9 (ebenso wie die des Kolbens 8) ist ein Maß der Exzentrizität des Laufrings 5. Der Weg-Spannungs-Wandler 40 gibt ein elektrisches Signal ab, welches dem aufgenommenen

Weg (der Exzentrizität des Laufrings 5) entspricht, also proportional zum geförderten Hydraulikstrom ist.

An das Kompensatorgehäuse 31 ist ein elektrisch verstellbares, als Pilotventil wirksames Druckbegrenzungsventil 45 (Fig. 1 und 7) befestigt, dessen Raum 46 in hydraulischer Verbindung zur Förderleitung 15 der Pumpe 1 bzw. der Hochdruckleitung 35 im Kompensator steht. Ein Ventilkegel 47 verschließt den Raum 46 und steht dabei unter dem Druck einer Ventildfeder 48, deren Federwiderlager 49 axial einstellbar ist.

Hierzu dient ein Elektromagnet 50, dessen Anker 51 mit dem Federwiderlager 49 über eine Stange 52 verbunden ist. Die Stange 52 trägt eine Platte 53, welche mit einem zweiten Weg-Spannungs-Wandler 55 zusammenarbeitet, der als Druckbegrenzungsgeber dient. Die axiale Lage des Ankers 51 und der Stange 52 bestimmen die Kraft der Ventildfeder 48 und damit den Ansprechdruck des Druckbegrenzungsventils 45. Der zweite Weg-Spannungs-Wandler 55 gibt ein elektrisches Signal über den jeweils eingestellten Ansprechdruck des Druckbegrenzungsventils 45 ab.

Die Ausgangssignale der elektrischen Wandler 40 und 55 werden einer Regelschaltung 60 (Fig. 1) zugeführt, welche die angebotenen Werte mit einem Soll-Wert vergleicht und einen elektrischen Strom als Stellgröße an den Elektromagneten 50 des Druckbegrenzungsventils 45 abgibt, wodurch dessen Ansprechgrenze laufend eingestellt wird. Die Regelschaltung 60 ist so gebaut, daß Linien konstanter Leistungen, z.B. 61, 62, 63 (Fig. 2) gefahren werden können. Es ist aber auch möglich, daß die Regelschaltung außerdem Grenzen für einen maximalen Druck 64 und/oder eine maximale Fördermenge 65 setzt. Fig. 3 zeigt eine derartige Regelschaltung.

Eine Multiplikatorschaltung 70 weist zwei Eingänge 71, 72 auf, die mit den elektrischen Wandlern 40 bzw. 55 verbunden sind. Die Multiplikatorschaltung 70 multipliziert die Eingangsgößen auf den Leitungen 71 und 72 miteinander und bil-

det auf der Ausgangsleitung 73 ein elektrisches Signal, welches der augenblicklichen Leistung der Pumpe 1 entspricht. An einem Potentiometer 74 wird ein Leistungsvorgabesignal gebildet und über eine Leitung 75 einer Sollwert-Vergleichsschaltung 80 zugeführt. Das Ergebnis des Vergleichs wird auf einer Ausgangsleitung 81 entweder direkt oder unter Zwischenfügung weiterer Vergleicher einem Leistungsverstärker 90 zugeführt, der einen entsprechenden Strom als Stellgröße über die Leitung 91 dem Elektromagneten 50 zuführt, so daß der passende Ansprechwert des Druckbegrenzungsventils 45 eingestellt wird.

In Fig. 3 steht der elektrische Wandler 55 über eine Leitung 82 mit der Eingangsseite eines Lageregelungsvergleichers 83 in Verbindung, dem außerdem das Signal auf der Leitung 81 zugeführt wird. Wenn keine einstellbare Begrenzung des maximalen Druckes und des maximalen Förderstromes (entsprechend den Linien 64 und 65 in Fig. 2) durch die Regelschaltung 60 gewünscht wird, dann wird die Leitung 84 eingangsseitig mit dem Leistungsverstärker 90 verbunden. In der Schaltung nach Fig. 3 ist aber die wählbare Einstellung des maximalen Förderdruckes und -stromes vorgesehen und hierzu ist ein Maximalstrom-Begrenzer-Vergleicher 85 mit Sollwert-Vorgabe-Potentiometer 86 und ein Druckabschneidung-Vergleicher 87 mit Druckbegrenzer-Sollwert-Potentiometer 88 vorgesehen. Der Druckabschneidung-Vergleicher 87 vergleicht die ihm eingangsseitig zugeführten Signale der Vergleicher 83 und 85 sowie des Potentiometers 88 miteinander und führt auf einer Ausgangsleitung 89 das Ergebnis des Vergleichs dem Leistungsverstärker 90 zu. Auf diese Weise ist es möglich, die Pumpe innerhalb des Leistungsfeldes zu fahren, wie dieses durch die Linien 63, 64, 65 in Fig. 2 umgrenzt ist.

Patentansprüche:

1. Anordnung mit Flügelzellenpumpe für einstellbare Leistung des Förderstromes, mit folgendem Aufbau:
die Flügelzellenpumpe (1) weist eine hydraulische Verstell-
einrichtung des Förderstroms auf, die einen Kompensator (30)
5 und einen Stellkolben (8) einschließt,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h :
der Kompensator (30) steht in hydraulischer Verbindung (35,
46) mit einem elektrisch verstellbaren Druckbegrenzungsventil (45), welches zufolge eines Magneten (50) eine laufend
10 einstellbare Ansprechgrenze aufweist;
eine Regelschaltung (60) ist zur Abgabe eines Stellgrößenstroms an den Magneten (50) des elektrisch verstellbaren Druckbegrenzungsventils (45) vorgesehen, ist von einem ersten elektrischen Wandler (40) für den Förderstrom der Pumpe
15 sowie von einem zweiten elektrischen Wandler (55) für die eingestellte Ansprechgrenze ansteuerbar und weist einen Multiplikator (70) für die Wandler signale, einen Sollwert-Vergleicher (80) zum Vergleich des Multiplikator-Ausgangssignals mit einem Leistungsvorgabesignal (74) und einen Ausgangsverstärker (90) für den Stellgrößenstrom auf.
20
2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Wandler (40) für den Förderstrom der Pumpe aus einem Weg-Spannungs-Wandler besteht, der über Zwischenglieder (5, 9) mit der Bewegung des Stellkolbens (8) gekoppelt ist.
25
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Wandler (55) für die eingestellte Ansprechgrenze aus einem Weg-Spannungs-Wandler besteht, der die Stellung eines Federwiderlagers (49)
30 des Druckbegrenzungsventils (45) abtastet.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Sollwert-Vergleicher (80) ein Lageregelungs-Vergleicher (83) nachgeschaltet ist, dem das Ausgangssignal des Sollwert-Vergleichers und des elektri-

schen Wandlers (55) für die eingestellte Ansprechgrenze zugeführt werden.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Ausgangsverstärker (90) ein
5 Druckabschneidungs-Vergleicher (87) vorgeschaltet ist, dem
das Ausgangssignal des Sollwert-Vergleichers (80) bzw. des
Lagerregelungs-Vergleichers (83) und ein Druckbegrenzungs-
Sollwert (88) zugeführt werden.
6. Anordnung nach Anspruch 5,
10 dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckabschneidungs-Verglei-
cher (87) das Ausgangssignal eines Maximalstrom-Begrenzer-
Vergleichers (85) zugeführt wird.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Verstellein-
15 richtung der Pumpe (1) einen Laufring (5) mit kreiszylindrischem
Innenraum (5a) einschließt, der den Rotor (6) samt den
Flügeln (7) aufnimmt, und daß der Laufring (5) mittels
des Stellkolbens (8) in eine exzentrische Position zum Ro-
tor (6) verschiebbar ist.
- 20 8. Anordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Stellkolben (9) vor-
gesehen ist, dessen Position mittels des ersten elektrischen
Wandlers (40) feststellbar und als Größe des Förderstromes
der Pumpe bewertbar ist.

0076876
ABGEÄNDERTE
ANSPRÜCHE

1

Patentansprüche

1. Regelanordnung für eine hydrostatische
Pumpe (1), die eine hydraulische Förderstrom-Verstellein-
5 richtung einschließlich eines Stellkolbens (8) und eines
Kompensators (30) aufweist, wobei ein Förderstromsignal
(71) durch eine Wegmessung (bei 9, 40, 41) und ein Druck-
signal (72) gebildet, in einem Multiplikator (70) mitein-
10 ander multipliziert und daraus ein Leistungssignal (73)
gewonnen werden, welches nach Vergleich (80) mit einem
Leistungsvorgabesignal (74) und gegebenenfalls mit weite-
ren Signalen (86, 88) sowie nach Verstärkung die hydraulische
Förderstromeinstellung beeinflusst,
gekennzeichnet durch

15

folgende Merkmale:
der Kompensator (30) steht in hydraulischer Verbindung
(35, 46) mit einem elektrisch verstellbaren Druckbegren-
zungsventil (45), welches zufolge eines Magneten (50)
eine laufend einstellbare Ansprechgrenze aufweist;
20 eine elektrische Regelschaltung (60) ist zur Abgabe eines
Stellgrößenstroms (91) an den Magneten (50) des elek-
trisch verstellbaren Druckbegrenzungsventils (45) vorge-
sehen, ist von einem ersten elektrischen Weg-Spannungs-
Wandler (40) zur Abgabe des Förderstromsignals (71) sowie
25 von einem zweiten elektrischen Weg-Spannungs-Wandler (55)
zur Abgabe eines eingestellten Ansprechgrenzen-Signals
(72) ansteuerbar und weist eine elektrische Multiplika-
torschaltung (70) für die elektrischen Wandler signale,
einen elektrischen Sollwert-Vergleicher (80) zum Vergleich
30 des elektrischen Leistungssignals (73) mit dem - elektri-
schen - Leistungsvorgabesignal (74) und den elektrischen -
Ausgangsverstärker (90) für den Stellgrößenstrom (91) auf.

35

2. Regelanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste elektrische Wandler
(40) über Zwischenglieder (5, 9) mit der Bewegung des
Stellkolbens (8) gekoppelt ist.

3. Regelanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der zweite elektrische Wand-

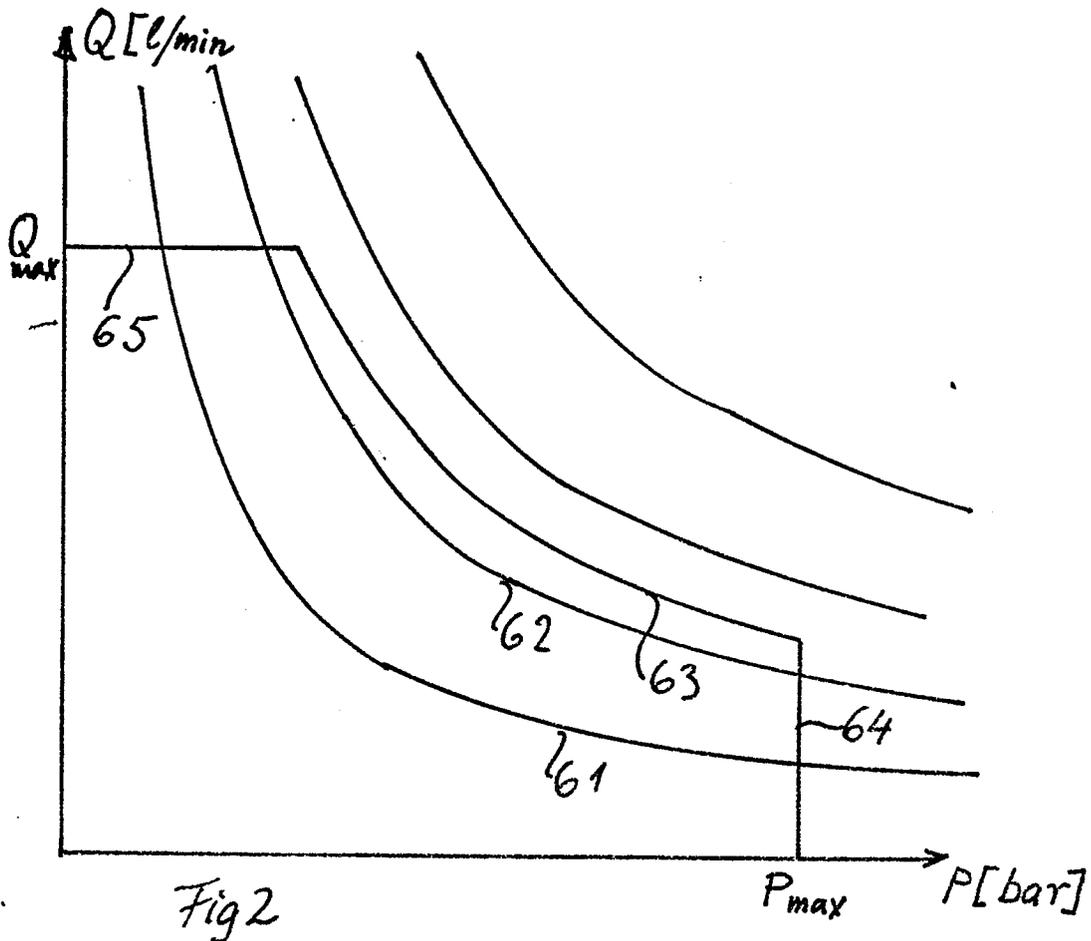
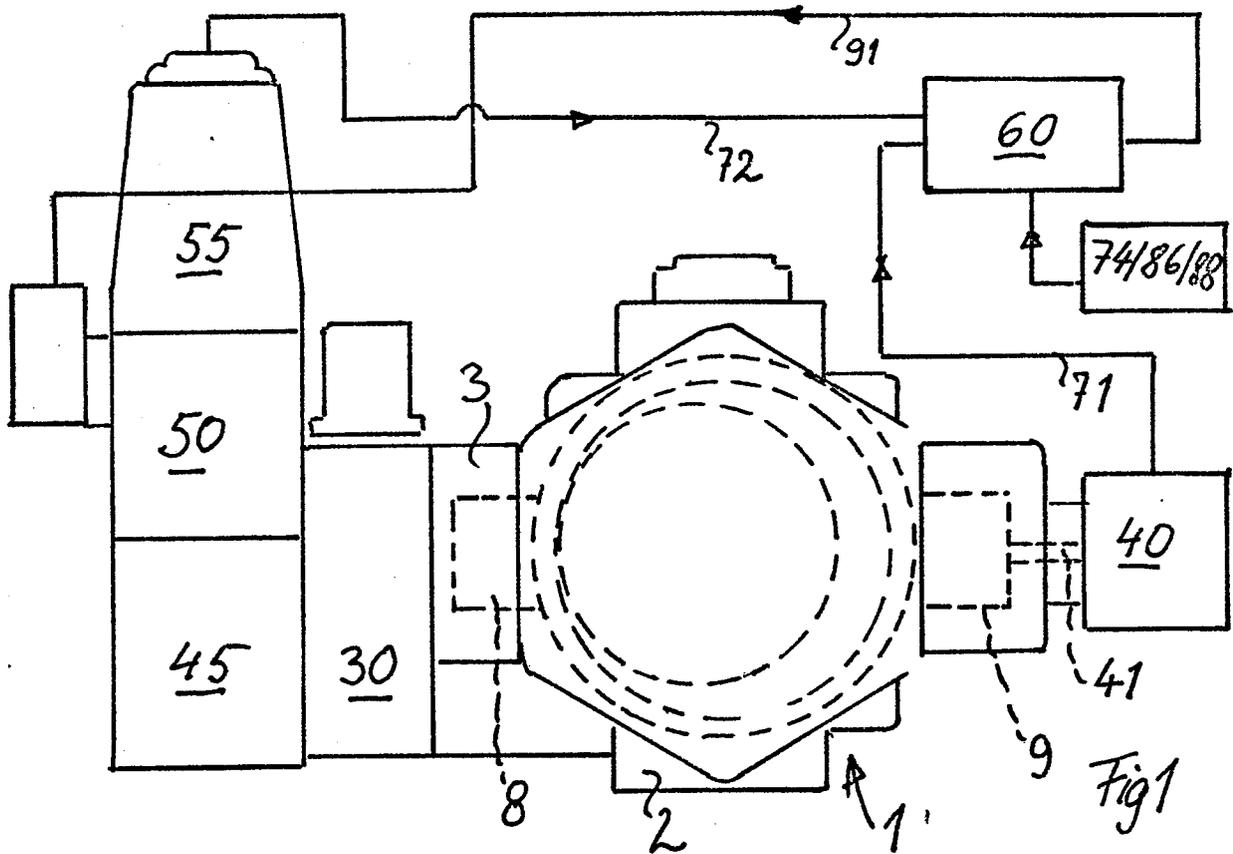
ler (55) die Stellung eines Federwiderlagers (49) des Druckbegrenzungsventils (45) abtastet.

4. Regelanordnung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sollwert-Vergleicher (80) ein elektrischer Lageregelungs-Vergleicher (83) nachgeschaltet ist, dem das Ausgangssignal (81) des Sollwert-Vergleichers (80) und ein Signal (82) des zweiten elektrischen Wandlers (55) zugeführt werden.

5. Regelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 bzw. 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ausgangsverstärker (90) ein elektrischer Druckabschneidungs-Vergleicher (87) vorgeschaltet ist, dem das Ausgangssignal (81 bzw. 84) des Sollwert-Vergleichers (80) bzw. des Lageregelungs-Vergleichers (83) und ein Druckbegrenzungs-Sollwertsignal (88) zugeführt werden.

6. Regelanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Druckabschneidungs-Vergleicher (87) das Ausgangssignal eines Maximalstrom-Begrenzer-Vergleichers (85) zugeführt wird.

7. Regelanordnung nach einem der Ansprüche 1-6, wobei die hydraulische Verstelleinrichtung der Pumpe (1) einen Laufring (5) mit kreiszylindrischem Innenraum (5a) einschließt, der den Rotor (6) samt den Flügeln (7) aufnimmt, und wobei der Laufring (5) mittels des Stellkolbens (8) in eine exzentrische Position zum Rotor (6) verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Stellkolben (9) vorgesehen ist, dessen Position mittels des ersten elektrischen Wandlers (40) ferstellbar und als Größe des Förderstromes der Pumpe bewertbar ist.



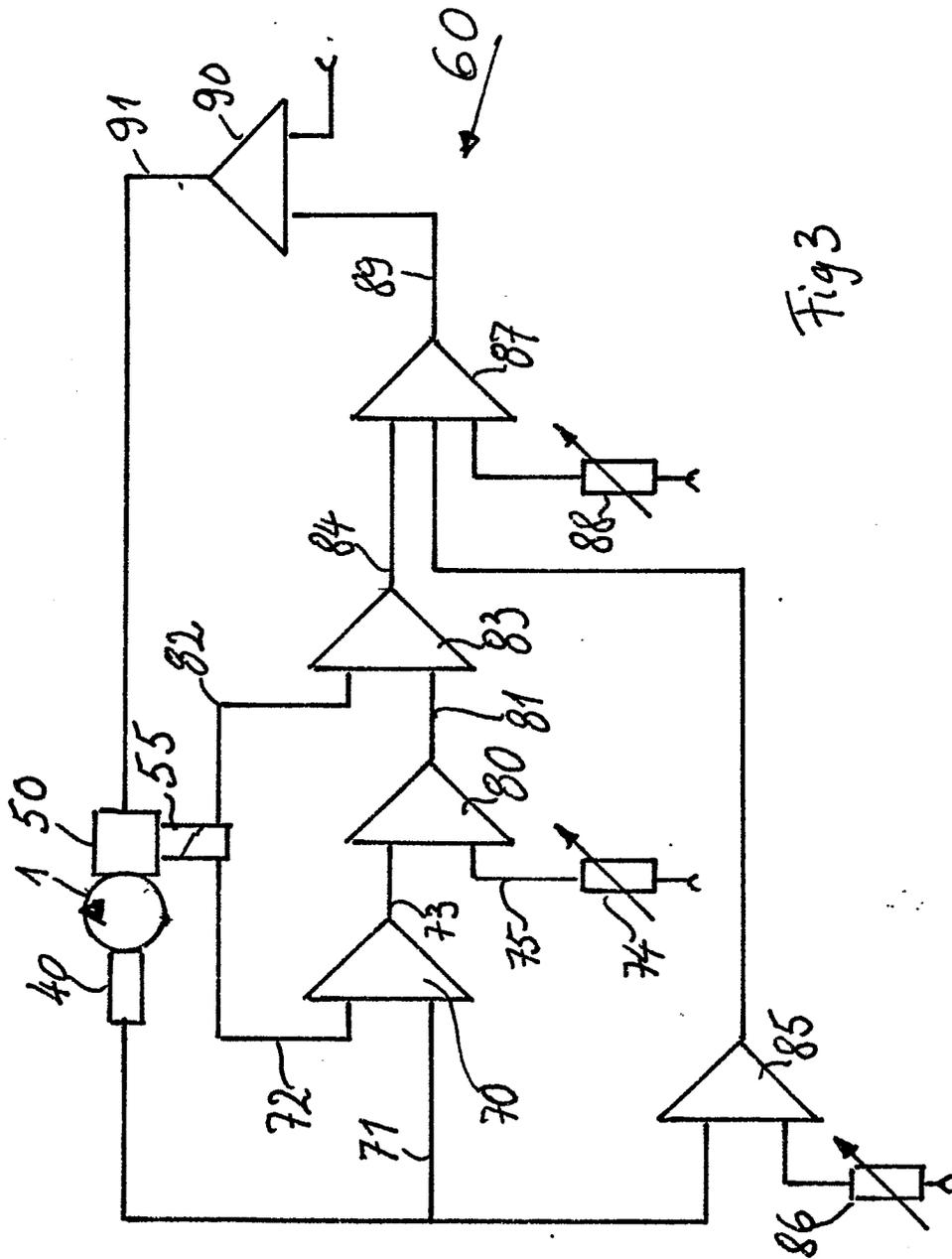


Fig 3

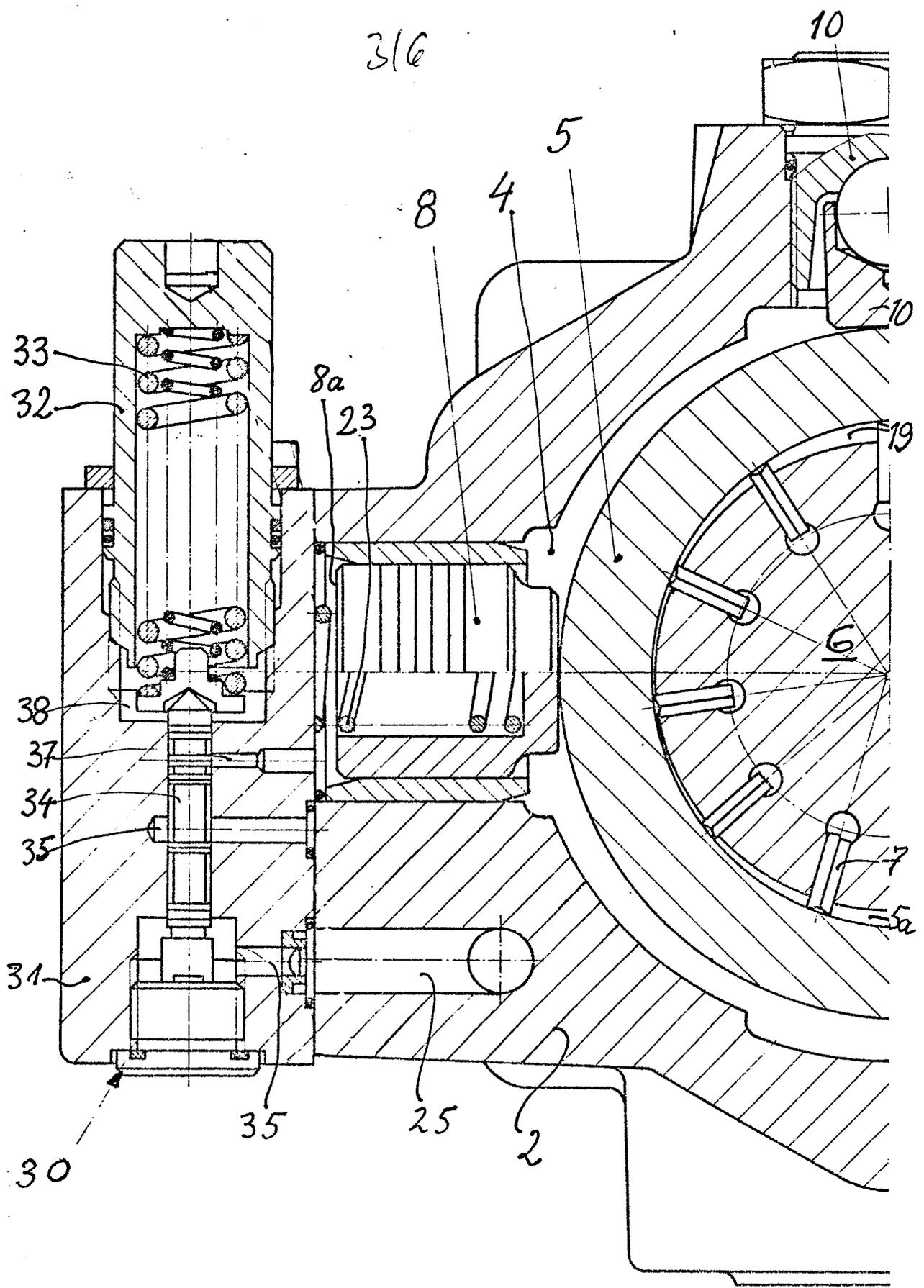


Fig 4

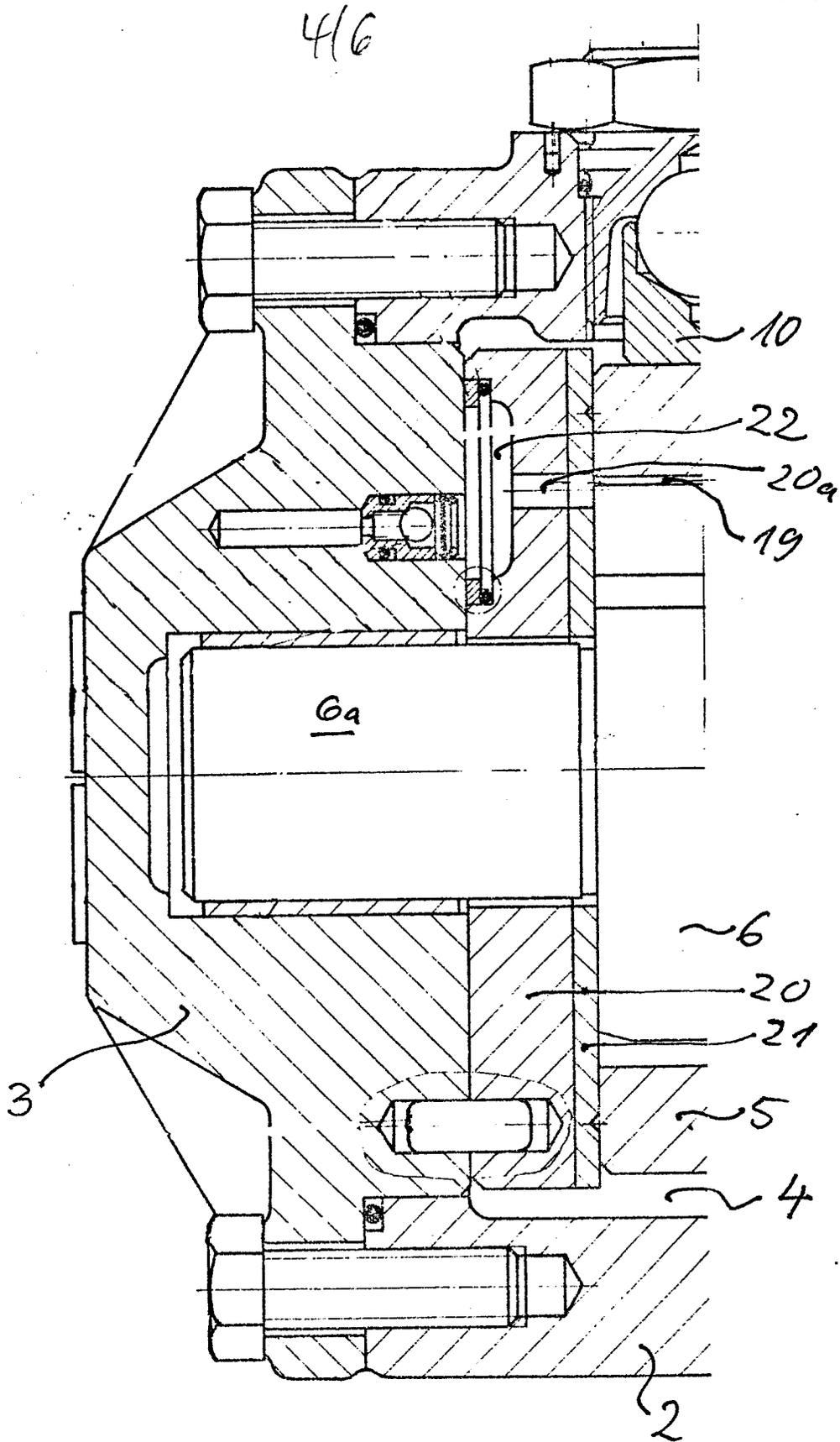


Fig 5

5/6

0076876

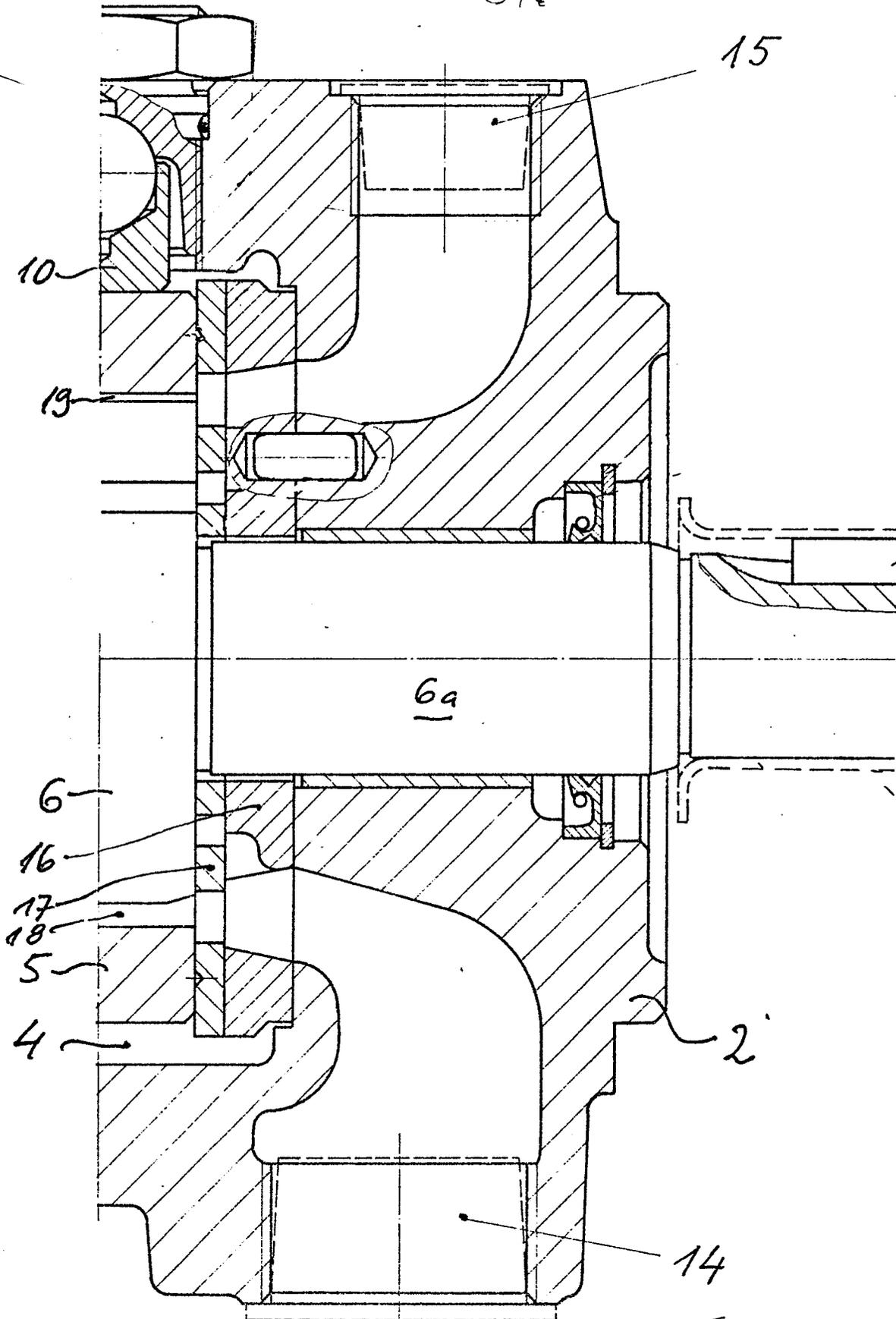
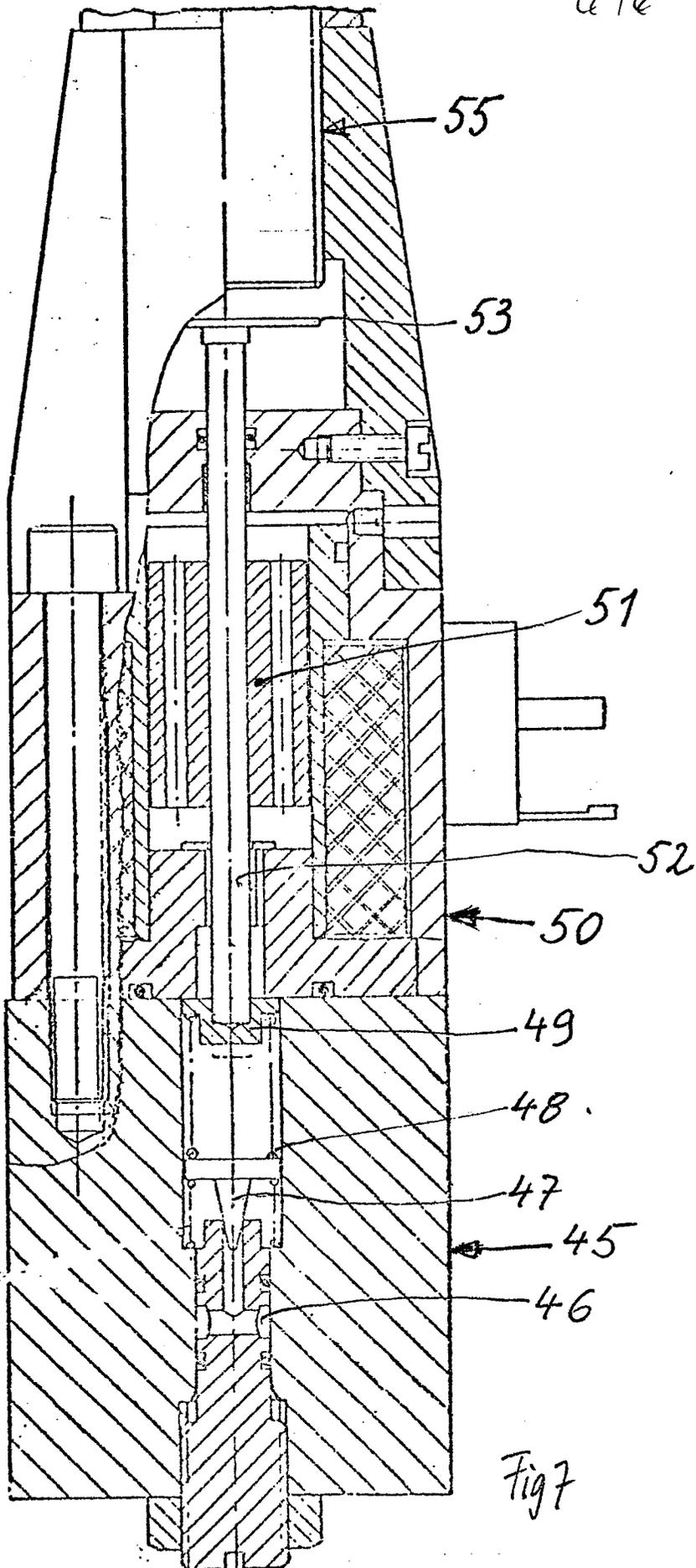


Fig 6

0076876
G/E





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	FR-A-2 129 570 (BOSCH) * Seite 1, letzter Absatz; Seite 2, insbesondere zwei letzte Absätze; Seite 3, zwei erste und zwei letzte Absätze; Figur 1; Seiten 4,5; Figur 3 * & DE - A - 2 111 359	1,4	F 04 B 49/06 F 04 C 15/04
Y	DE-A-1 528 434 (HYMATE) * Seiten 4-6; Seite 7, zwei erste Absätze; Figur 1 *	1	
A	US-A-3 924 972 (SZYMASZEK) * Spalte 5, zwei letzte Absätze; Spalte 6; Spalte 7, Zeilen 1-42; Figur 2; Spalte 9, Absatz 1 *	1	
A	DD-A- 98 979 (SCHUMANN)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	US-A-2 969 646 (MILLER)		F 04 B F 04 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-06-1982	Prüfer KAPOULAS I.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			